PCT/CN2004/000375

证　　明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

REC'D 04 JUN 2004
WIPO　　PCT

申　　请　　日：　2003.09.27

申　　请　　号：　03143358.8

申 请 类 别：　发明

发明创造名称：　《混进方法HJF》及其新一代电子计算机

申　　请　　人：　李志中

发明人或设计人：　李志中、徐菊园

BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

中华人民共和国
国家知识产权局局长　王景川

2004 年 5 月 9 日

权利要求书

一、　独立权利要求

（一）前序部分——本发明"《混进方法 HJF》及其新一代电子计算机"中的《混进方法 HJF》是初等数学中关于有理数运算的算法。它与现有数学方法一样，涉及到数的表达、进位、集合等内容，涉及到＋—×÷乘方等有理数运算。以此《混进方法 HJF》设计的新一代电子计算机与现有电子计算机同样可进行有理数运算。不同之处，在于下面特征部分。

（二）特征部分——

1、具有特殊性质的混数、进位行及其《混进方法 HJF》。

2、新一代电子计算机全面采用《混进方法 HJF》。为此,还专门设计了"对冲"、"划 Q"逻辑线路以及"多重运算器"。

二、　从属权利要求（与上述权利要求编号一致）

1、采用混数、进位行及其《混进方法 HJF》来设计、制造各种仪表、仪器、设备（如：计算机、密码机等等）的权利。

2、采用《混进方法 HJF》的新一代电子计算机的各种文献形式记录、传播的权利。

（注："文献"是指人类的知识用文字、符号、声像等记录保存下来，并且交流材料的一切物质形态载体。）

说 明 书

技术领域： 初等数学及电子计算机

背景技术： 在电子计算机中有大量的数值运算。这些数一般均采用普通二进制数制{=}来表示。其负数常以原码、反码、补码、移码之类来表示。在现有计算机中运算均以二个数运算，而无法实现“多重运算”。所谓“多重运算”是指多于二个数同时进行加减。它们都不包含“对冲”及“划 Q”的专用逻辑线路。所谓“对冲”，即仅符号相反的两数相加，其和为零；所谓“划 Q”，即 Q 进位的两数相加时，若其按位加和为零，但产生与两数符号一致的进位。

在采用其他{Q}等普通数制的电子计算机中，存在相应的许多复杂性。<三>

能否采用一种创新的数制，在现有元器件及技术的基础上，在设备量相近的情况下，发明一种新一代电子计算机，大大提高电子计算机的运算速度呢？

发明内容：

（一）要解决的技术问题

①要创新数制。

②要提高运算速度。

（二）解决问题的技术方案

①首创{=*}、{+*}等混数数制，从而诞生了新一代电子计算机数值运算的体系。[请参见说明书附件一《混进方法 HJF》]

②首创《进位行方法》

解决电子计算机运算体系，提高运算速度的关键之一是快速处理进位。于是，我们创建了《进位行方法》。[请参见说明书附件一《混进方法 HJF》]。

应用《进位行方法》可以明显地加快电子计算机的运算速度。

③首创《混进方法ＨＪＦ》

[请参见说明书附件一《混进方法ＨＪＦ》]。

应用混数可以大大地加快有理数运算的速度。混数与《进位行方法》并用则互相促进，作用又更加增强。于是，合并称为“混数、进位行方法”。鉴于其特别重要性，专门称为《混进方法ＨＪＦ》。

（三）本发明的有益效果是：

①首创｛＝*｝、{+*}等混数数制，从而开创了新一代电子计算机。

[参见说明书附件二《新一代电子计算机》]

②首创《混进方法 HJF》，从而显著提高了数值运算速度。

③《混进方法 HJF》使其新一代电子计算机具有了空前的品质。它是电子计算机领域内一个里程碑式的重大突破！

6

说明书

附件一

《混进方法 HJF》

摘　要——本文在初等数学中，首创如下新概念、新方法：

1、《进位行方法》

2、混 Q 进制 {Q*}，特别是 {=*} 及 {+*}

3、《混进方法 HJF》

关键词——数、数制、运算、进位

目　　录

前　　言

四则运算是数的最基本运算。正如恩格斯所说：“四则（一切数学的要素）。<—>”加法又是四则运算的最基本的运算。因此，我们理所当然应当对四则运算，尤其是对加法运算给予特别的关注。当前电子计算机中数学的四则运算，首先是加法，有许多不尽如人意之处。主要表现为运算速度慢，不能“多重运算”；在减法中，未能充分利用负数的作用，而且，不能“连减”。尤其在加减混合运算中，不能一步到位；在乘法中，加法的缺点更加扩大严重；在除法中，上述缺点依旧。总之，在最小的数体——有理数体中，四则运算情况并不满意。

能否加以改进？从根本上加以改进？

《混数、进位行方法》专称为《混进方法 HJF》，由此应运而生。

1、《进位行方法》

1.1 进位与《进位行方法》

在电子计算机中，运算速度的提高关键之一，就在于“进位”。进位的获得，进位的存

贮以及进位的参予运算都是至关重要的。“进位”就是争“速度”。在笔算中，还直接影响到“出错率”。

所谓《进位行方法》就是，在运算过程中，将产生的进位存放在参予运算的位置，然后直接进行运算的方法。通常，将同运算层各位上的进位排列成一行，称为“进位行”。（运算层的概念，见下节）

举例如下，设两普通十进制数求和，算式以竖式求和如图一：

```
123456+345678=469134
345678
──────
468024 ······ ⊕ 行 ┐
  111  ······进位行 ┘ 运算层
──────
469134
```

1．1 图一

为简化起见，这里将横竖式合写。个位运算（6+8）=14，其进位 1 写于下一行的高一位上。依此类推。

图中二数相加时，各位上不计进位的求和，称为“按位加⊕”。其和称为“按位和”。按位和的运算行，称为“⊕行”。

各进位排成的行，称为“进位行”。由⊕行与进位行组成“运算层”。

图中一些“＋”号已省去。以后可以知道，在《混进方法 HJF》中，各个“运算层”只存在一种运算，这就是“＋”。故可以不必在运算层中写出“＋”号。

1．2《进位行方法》分析

1.2.1 二数求和的分析

采用《进位行方法》的加法运算由上节可知：

① 两数相加时，每一位上只有二个数相加，不可能二个以上数相加；

② 在进位行中直接标示进位，不存在任何困难；

③ 验算十分方便。

[引理一] 两数相加时，任意位上要么有进位记为 1，要么无进位记为 0；

[引理二] 两数相加时，任意位上的⊕和可为 0～9 之一。但是，当该位上有向高位进位时，该位上的⊕和只能为 0～8 之一，而不能为 9。

由[引理一]和[引理二]可得：

[定理一] 两数相加时，当且仅当某位上没有向高位进位时，该位上的⊕和才可能出现 9。

1.2.2 层次概念及运算层

设两数求和。算式为右式

由图一可见，运算是分层次进行的，每一运算层，仅完成一项简单运算。

这就是运算的“层次”概念，运算层将一个运算解剖成微运算、子运算。

“层次”概念在数学中是基本概念。《进位行方法》正是建立在此概念基础上。以往的加法运算方法，本质上也隐含“层次”概念。因此，《进

```
5843029 + 4746979 = 10590008
 4746979
─────────
 9589998 ┐
01 0011  ┘ 运算层
─────────
10590008
```

1.3 图 二

```
  5843029
+ 4746979
─────────
  9589998 ┐
   1      ┘ 第一运算层
─────────
  0589908 ┐
  1       ┘ 第二运算层
─────────
 10589008 ┐
      1   ┘ 第三运算层
─────────
 10580008 ┐
     1    ┘ 第四运算层
─────────
 10590008
```

1.3 图 一

位行方法》中的“层次”从总体上看，并未增加运算的复杂性。反之，以往的方法由于隐含了“层次”，反而进一步增加了运算的复杂性。这一点，也进一步造成以往运算易出错，造成运算速度被明显降低。两者对比，就会一清二楚。

在《进位行方法》中，两数相加的各个运算层，可以合并为一个运算层。如图二，请见进一步分析。

1.2.3 唯一的运算层

两数相加时，特别情况下会出现多次运算层。各层有如下关系成立。

[引理三] 二数相加，当某位前一运算层上有进位时，其后各运算层上均不可能出现进位。(由引理一、二得)

[引理四] 二数相加，当某位后一运算层上有进位时，其前各运算层上必无进位。(由引理一、二得)

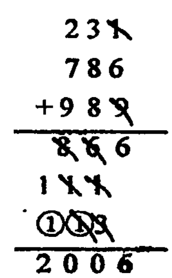
[定理二] 二数相加时，同一位各运算层上，要么都无进位，要么只能有一个进位。(由引理三、四得)

[推　论] 可以将全部各层进位行合并为一个进位行，各运算层合并为一个运算层。(也可将非第一运算层的进位以小圆圈标示，见图二)

1.2.4 三数及三数以上求和分析

设三数求和，算式为 231+786+989=2006 （见图三）

操作要点：



1.3 图 三

① “划十”的运用；

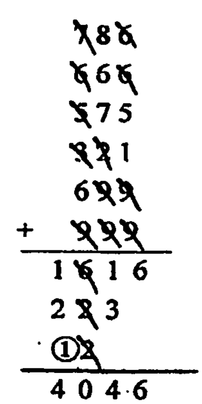
a、同一位上两数和为“十”时，可在算式中将两数字以斜线划去，然后在高位上补 1。

b、同一位上两数和为“十几”时，也可以将两数字划去，然后在高位上补 1，在本位上补“几”。

c、同一位上几数和为 20、30、40……等时，可将几数字均划去，然后在高位上补 2、3、4……等。

② 同一位上，只分别取二个数二二求和，并加以记录。因此，可考虑“配对”的技巧。

又，设六数求和。算式为 786+666+575+321+699+999=4046



1.3 图 四

③ 多个数相加，会出现二个及二个以上的运算层。为了减少运算层数，同一位上的同一运算层空位中，进位及⊕位数可以任意占位。

④ 尽量减少运算层。

a、较小的数，直接合并算；

b、尽量在“配对”中进位；

c、尽量减少在第一运算层上相加数的个数，尽量使第二及二以上运算层不出现。

⑤ 同一位上，“相同数”、“连续数”等可直接获得“部分和”。

⑥ 设有 m 个数求和。(m 为≥2 的自然数。) 总运算层以 n 来表示。(n 为非负整数)。则：

$$\begin{cases} n_{min}=0\text{（通常 } n=0，1，2，\text{而以 } n=1 \text{ 为最常见）} \\ n_{max}=\begin{cases} m/2, & m\text{ 为偶数时} \\ m+1/2, & m\text{ 为奇数时} \end{cases} \end{cases}$$

2、混数及混数数制

1. 1《数制理论》

2.1.1 按同一种规则记录数，便于用来在一个数系统中进行运算的数的制度，称为“记数系统的制度”。简称为“数制”。一个数的质，首先就是由其所属的数制来决定的。恩格思指出：“单个的数在记数法中已经得到了某种质，而且质是依照这种记数法来决定的。”“一切数的定律都取决于所采用的记数法，而且被这个记数法所决定。” < >

《数制理论》就是研究数制的生成、分类、分析、比较、变换等以及数在各邻近学科与实践中应用的科学。它是数学的基础理论之一。

数制是数的属性。不存在没有所属数制的数，也不存在没有所属数的数制。

2.1.2 位值制数制

设，构造一个数系的数由各不相同位置上的“数符”来表示。“数符”又称“数字”，通常从右向左水平排列，其相应的数值由低（小）到高（大）。这种每个数位上的数字给定一个单位值（又称“位值”），由此来表示整个数系中每一个数的数制，称为“位值制数制”。

我们以下讨论的数制，都是“位值制数制”。简称为“数制”。所讨论的数均约定为整数。

2.1.3 数制有三大要素：数位 I，数元集 Zi 和权 Li。

a、数位 I，表示数制中数的各位数字的位置。以 I（序数）从右自左来表示。即，i=1,2,3,……表示该数的第 1，2，3，……位。

b、数元集 Zi，表示第 I 位上的“数元”组成的集合。同一数制系统中，各个数同一位上不同符号的全体，组成一个该位上的数符集。该数符集中的元素，称为“数的元素”。简称为“数元”。因此，该数符集称为“数元集”。

数元集 Zi 可以随着 i 的取值不同而不同，也可以相同。

数元集 Zi 中的数元可为实数或其他多种多样。以 aj 来表示数元（a_1, a_2, a_3,……）以 iaj 表示第 i 位上数元 aj（j 为自然数）

数元集 Zi 的基数 Pi（Pi 为自然数）表示了集的元素总数。它“不但决定它自己的质，而且也决定其他一切数的质。” < >Pi 的取值不同，标示了数元集 Zi 的变化。各位上的 Pi 均相同，则称为“单一基数”；否则，称为“混合基数”。相应的数制，称为“单一数制”及“混合数制”。

c、权 Li，表示第 i 位上的位值大小。特称此位值为“权 Li。”

Li 为实数（由于复数集非有序体，故不采用），不同的 Li，就决定了不同的位值。

在“编码理论”中，“编码”的主要特征就在于权 Li。

实际中常见的权 Li 采用所谓“幂权”。即，令 $Li=Q_i^{(i-1)}$，Q_i 为实数。为便于计算起见，常取 Q_i 为自然数。常见各位 Li 均为幂权，而且成等比 Q 的数制。Q 称为数制幂权的“底数”或数制的“底数”。底数 Q 的不同，决定了不同的 Li，从而决定了不同的数值。通常，称这种数制为“Q 进制”。

另一种常用的权 Li 采用“等权”，即各位上的权相同。

2.2 混数及混数数制

根据上述数制的三大要素，数制可以有无穷无尽的种类。

当数元集 Zi 中，基数 Pi 各位均相同时，$P_i=P_{i+1}=P$ 称为“单一基数”；各位上 Pi 不同时，称为“混合基数”。与此相应的数制称为“单一数制”和“混合数制”。

当 Q=2，3，10 等时，相应的数制就被称为“二进制”、“三进制”、“十进制”等。

一个数制，当 p=Q 时，自然数在该数制可以连续唯一的形态表达，称为“连续数制”，又称“普通数制”；

当 P>Q 时，自然数在该数制可以连续，但有时以多种形态表达，称为“重复数制”；

当 P<Q 时，自然数在该数制只能断续的形态表达，称为“断续数制”。

当数元集 Zi 中，含数元 0 时，该相应数制被称为“含 0 数制”；

当数元集 Zi 中，全部数元为连续整数时，该相应数制被称为“整数段数制”；

当数元集 Zi 中，既有正数元，又有负数元时，相应数制被称为“混数数制”；混数数制中的数，称为“混数”。“混数”中既有正数元又有负数元的数，称“纯混数”。

当数元集 Zi 中，正负数元是相反数时，相应数制称为“对称数制”；显然，“对称数制”是“混数数制”的一种。

2.3 混 Q 进制 {Q*} 和普通混 Q 进制普 {Q*}

在《数制理论》中，一个数制的名称采用“Zi Li”。例如 {0，1，2，} 三进制；或者 Zi 以文字表明其特征。[注：本人已研究的资料《数制理论》尚待发表。]

对于普通十进制，在《数制理论》中，它的名称是：

“单一基数 P=10 的、含 0 的、整数段、非负不对称的十进制”。可写为 {+，含 0，整数段，非负} 十进制，或者写为 {0，1，2，……，9} 十进制。一般情况下，我们进一步缩写为 {+}，称为“普通十进制”。

对于“普通二进制”在《数制理论》中，它的名称是：

“单一基数 P=2 的，含 0 的，整数段，非负不对称的二进制”。可写为 {=，含 0，整数段，非负} 二进制，或者写为 {0，1} 二进制。一般情况下，我们进一步缩写为 {=}，称为“普通二进制”。

本文《混数、进位行方法》（简称《混进方法 HJF》）中的混数数制在《混数制理论》中，它的名称是：

“单一基数 P=19 的，含 0 的，整数段，对称的十进制”。可写为 {十九，含 0，整数段，对称} 十进制，或者写为 {0，±1，±2，……，±9} 十进制。一般情况下，我们进一步缩写为 {＋*}，称为《混十进制》（用于有理数运算教科书等时）。或者，“单一基数 P=3 的，含 0 的，整数段，对称的二进制”。可写为 {三，含 0，整数段，对称} 二进制，或者写为 {0，±1} 二进制。一般情况下，我们进一步缩写为 {＝*}，称为《混二进制》（用于研制新型电子计算机等时）。同样，对于 {0，±1，……，±（Q-1）} Q 进制缩写为 {Q*}，称为《混 Q 进制》。

在混数数制中，另一类普通数制为“Q，含 0 整数段，对称 Q 进制”，称为“含 0，整数段，对称，普通 Q 进制”，又称为“普通混 Q 进制”{普 Q*}。其中典型的是 {$\bar{1}$，0，1} 三进制，称为“普通混三进制”{普三*}。显然，普通混 Q 进制中 Q 只能为奇数。

3、《混进方法 HJF》及其《混十进制》四则运算。

采用混数和《进位行方法》来进行有理数运算的方法，称为《混数、进位行方法》，简称为《混进方法 HJF》。当用于《小学数学教科书》中时，采用的是｛十*｝混十进制的《混进方法 HJF》。当用于电子计算机中时，采用的是{=*}混二进制等。

2. 1｛+*｝的加法

例 $1\bar{2}3+4\bar{5}\bar{6}=427$　如图一

$$\begin{array}{rrrr} & 1 & \bar{2} & 3 \\ + & 4 & \bar{5} & \bar{6} \\ \hline & 5 & \bar{7} & \bar{3} \\ \hline & 5 & 2 & 6 \\ & \bar{1} & & 1 \\ \hline & 4 & 2 & 7 \end{array}$$

3.1 图一

图中 求得和为 $5\bar{7}\bar{3}$。当需要转化为普通十进制 {+} 数时，和为 427。

一般来说，所求和 $5\bar{7}\bar{3}$ 不必转化（特别是作为计算过程中间结果时）。确需转化时，方法见 4. 1 转换法则。

3.2｛+*｝的减法

3.2.1 例 $1\bar{2}3-4\bar{5}\bar{6}=1\bar{2}3+\bar{4}56=\bar{3}39$

首先化为加法来运算，这是由于混数的特性所决定。这一来，实际计算中，加减就合并为加法了。这就消除了通常连加减的困难。

例　112+56−32−85+67−46＝72　　见图一

3.2.2 约混。这是指二数求和时，同一位上的相反数可以消去。也可称为“对消”或“对冲”。在算式中，可以斜线划去。

$$\begin{array}{rrrrr} & & 2 & \bar{3} & \bar{8} \\ \times & & & 8 & \bar{9} \\ \hline & \bar{1} & \bar{8} & \cancel{1} & 2 \\ & \bar{1} & 2 & \cancel{1} & \\ & 6 & \cancel{\bar{4}} & \cancel{\bar{4}} & \\ 1 & \bar{2} & \cancel{\bar{6}} & & \\ \hline 1 & 2 & 1 & 0 & 2 \\ & & \bar{6} & & \\ \hline 1 & 2 & \bar{5} & 0 & 2 \end{array}$$

3.3 图　一

$$\begin{array}{rrrr} & 1 & \cancel{1} & \cancel{2} \\ & & 5 & \cancel{6} \\ & & \cancel{\bar{3}} & \cancel{\bar{2}} \\ & & \cancel{\bar{8}} & \bar{5} \\ & & 6 & 7 \\ + & \bar{1} & \bar{4} & \cancel{\bar{6}} \\ \hline & & 5 & 2 \\ & & & 2 \\ \hline & & 7 & 2 \end{array}$$

3.2 图

3.3｛+*｝的乘法

例 $2\bar{3}\bar{8}\times 8\bar{9}=12\bar{5}02$

3.4｛+*｝的除法

例 5728÷23=249……1

要点：

① 图一采用原普通除法，现采用四则统一算式如图二

② 图中 $57-23\times 2=57+\bar{2}\bar{3}\times 2=57+\bar{4}\bar{6}$ 也就是说，由于采用混数可使除法中的“减”过程变为“加”的过程。

③ 例　$12\bar{5}02\div 2\bar{3}\bar{8}=8\bar{9}$ （见图三）

这是 3. 3 图一的逆运算。我们为了去掉“减”过程的思路，可以如图四令被除数变号，然后，整个“减”过程完全变成“加”过程。这可使整个运算的复杂性进一步降低。

以后，我们的除法就以此来进行。但，应该注意，此时若出现余数则要将该余数变号后，才是最终运算结果的余数。

$$\begin{array}{r|rrrr} & & 2 & 4 & 9 \\ \hline 2\ 3 & 5 & 7 & 2 & 8 \\ & 4 & 6 & & \\ \hline & 1 & 1 & 2 & \\ & & 9 & 2 & \\ \hline & & 2 & 0 & 8 \\ & & 2 & 0 & 7 \\ \hline & & & & 1 \end{array}$$

3. 4 图一

$$\begin{array}{r|rrrr} & 5 & 7 & 2 & 8 \\ \div & & & 2 & 3 \\ \hline 2 & 5 & 7 & & \\ & \bar{4} & \bar{6} & & \\ \hline 4 & 1 & 1 & 2 & \\ & & \bar{9} & \bar{2} & \\ \hline 9 & & 2 & 0 & 8 \\ & & \bar{2} & 0 & \bar{7} \\ \hline & & & & 1 \end{array}$$

3. 4 图二

4、《混十进制》｛+*｝与《普通十进制》{+} 的关系。

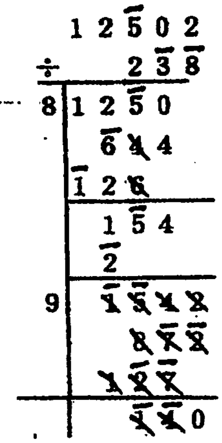
4. 1｛+*｝与｛+｝数的转换法

这里指整数的情况，例如 {+*} 3$\bar{8}$2$\bar{2}\bar{9}$6= {+} 221716(图一)。

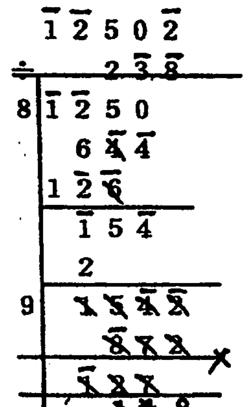
① 原混数的各位中，凡正数字（或0）的照写，如3×2××6；凡负数字则使其相反数与所求的转换数字之和为 9，如×1×70×。这就获得 312706。

② 原混数的各位中，在连续负数字的最低位右侧划一垂线段，这就将原混数及①所得数分为三段。

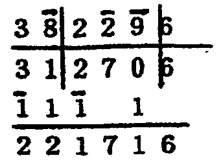
③ 对于原混数末位为正（或0）的段，则相应①所得数即为相应的结果。对于原混数末位为负的段中，其正数部分（包括 0）所对应的①所得数，在最低位加 $\bar{1}$；其负数部分所对应的①所得数，在最低位加 1。



3.4 图 三



3.4 图 四



4.1 图一

于是，获得数 {+} 221716 即为所求结果。

（注：当不致误解时，分段线可不划。）

4.2 {+*} 与 {+} 对照表及其说明

0 =$\bar{\bar{0}}$=00=000=⋯=$\dot{0}$=0_+	$\bar{0}$=$\bar{0}\bar{0}$=$\bar{0}\bar{0}\bar{0}$=⋯=$\dot{\bar{0}}$=0_-
1=$\bar{\bar{1}}$=1$\bar{9}$=1$\bar{9}\bar{9}$⋯=1$\dot{\bar{9}}$	$\bar{1}$=$\bar{1}$9=$\bar{1}$99=⋯=$\bar{1}\dot{9}$
2=$\bar{\bar{2}}$=1$\bar{8}$=1$\bar{9}\bar{8}$⋯=1$\dot{\bar{9}}\bar{8}$	$\bar{2}$=$\bar{1}$8=$\bar{1}$98=⋯=$\bar{1}\dot{9}$8
3=$\bar{\bar{3}}$=1$\bar{7}$=1$\bar{9}\bar{7}$⋯=1$\dot{\bar{9}}\bar{7}$	$\bar{3}$=$\bar{1}$7=$\bar{1}$97=⋯=$\bar{1}\dot{9}$7
4=$\bar{\bar{4}}$=1$\bar{6}$=1$\bar{9}\bar{6}$⋯=1$\dot{\bar{9}}\bar{6}$	$\bar{4}$=$\bar{1}$6=$\bar{1}$96=⋯=$\bar{1}\dot{9}$6
5=$\bar{\bar{5}}$=1$\bar{5}$=1$\bar{9}\bar{5}$⋯=1$\dot{\bar{9}}\bar{5}$	$\bar{5}$=$\bar{1}$5=$\bar{1}$95=⋯=$\bar{1}\dot{9}$5
6=$\bar{\bar{6}}$=1$\bar{4}$=1$\bar{9}\bar{4}$⋯=1$\dot{\bar{9}}\bar{4}$	$\bar{6}$=$\bar{1}$4=$\bar{1}$94=⋯=$\bar{1}\dot{9}$4
7=$\bar{\bar{7}}$=1$\bar{3}$=1$\bar{9}\bar{3}$⋯=1$\dot{\bar{9}}\bar{3}$	$\bar{7}$=$\bar{1}$3=$\bar{1}$93=⋯=$\bar{1}\dot{9}$3
8=$\bar{\bar{8}}$=1$\bar{2}$=1$\bar{9}\bar{2}$⋯=1$\dot{\bar{9}}\bar{2}$	$\bar{8}$=$\bar{1}$2=$\bar{1}$92=⋯=$\bar{1}\dot{9}$2
9=$\bar{\bar{9}}$=1$\bar{1}$=1$\bar{9}\bar{1}$⋯=1$\dot{\bar{9}}\bar{1}$	$\bar{9}$=$\bar{1}$1=$\bar{1}$91=⋯=$\bar{1}\dot{9}$1
10=$\bar{\bar{1}}\bar{\bar{0}}$= { 1$\bar{0}$=1$\bar{9}\bar{0}$⋯=1$\dot{\bar{9}}\bar{0}$; 10=190⋯=1$\dot{9}$0 }	$\bar{1}$0= { $\bar{1}$0=$\bar{1}$90⋯=$\bar{1}\dot{9}$0 ; $\bar{1}\bar{0}$=$\bar{1}$9$\bar{0}$⋯=$\bar{1}\dot{9}\bar{0}$ }
11=$\bar{\bar{1}}\bar{\bar{1}}$=11=1$\bar{9}$1⋯=1$\dot{\bar{9}}$1	$\bar{1}\bar{1}$=$\bar{1}\bar{1}$=$\bar{1}$9$\bar{1}$=⋯=$\bar{1}\dot{9}\bar{1}$

说明：

式中 $\bar{\bar{9}}$ 表示为 9 的二次取负数（二次以上从略）、余数同此。

① 式中 0_+ 0_- 分别为从正负方向趋近于 0 所获得的 0；

② 式中 $\dot{9}$ 表示连续任意位之一的 9，读作“延 9”。这种数，可以称为“延数”。余数同此；

③ 式中 $\dot{0}$ 仅仅是定义为“0……0”的，形式上表达方便的式样；

④ 0=$\bar{0}$，由数 10 的两种表达形式可知。

4.3 {+} 与 {+*} 关系分析

4.3.1 {+} 数是 {+*} 数的一部分，{+} 数集是 {+*} 数集的子集：

{+} 数 ⊂ {+*} 数，即 {+*} 数对 {+} 数有包含关系。

4.3.2 {+} 数与 {+*} 数的关系是“一多对应”关系，而不是“一一对应”关系。正由于此，{+*} 就获得了多样处理的灵活性。这是 {+*} 运算中多样性、快速性的原因。从这一点来说，{+*} 具有较强的功能。

4.3.3 {+*} 数转换为 {+} 数，只能化为相应唯一的一个数。这是因为，{+*} 数可经 {+} 数加减直接获得，而 {+} 数加减运算后的结果是唯一的。反之，{+} 数也只能化为相应唯一的一组 {+*} 数。所以，这种{+}数的“一”与{+*}数的“一”组两者是“一一对应”关系。

由此，可建立一种 {+*} 数与 {+} 数的互为映射关系。

由于变换是集到自身上的对应，所以：

{+} 与 {+*} 数是“一一变换”。对于运算系统来说，{+} 与 {+*} 数系统是“自同构”。相应 {+} 数的各种运算，亦在 {+*} 数系统中成立。

4. 3.4 {+*} 中 P > Q，因而在该数制中自然数有时会出现多种形态表达，这正是该数制灵活性所在，它使运算得以简便快捷。也可以说 {+*} 是以多样性来换取了灵活性。

{+} 中 P=Q，因而在该数制中，自然数是连续唯一形态表达，它没有这种多样性，也缺少了相应的灵活性。

可以这么说，本发明的关键正是在此。有了它，才有了《混进方法 HJF》，才有了“有理数运算教科书”。有了它，才有了新一代电子计算机发明。

应当指出，显然，上述对{+}及{+*}的分析，完全相应于{Q}及{Q*}的分析，因为{+}与{Q}是同构的。由此可知，①{Q}数与{Q*}数的关系是“一多对应”，而不是“一一对应”。②同时，{Q}中的“一”个数与相应的{Q*}中的“一”组数两者之间是“一一对应”关系。③{Q}与{Q*}数系统是“自同构”。相应{Q}数系统的各种运算，亦在{Q*}数系统中成立。

5 、《混进方法 HJF》的应用

3. 1《混进方法 HJF》是一种优异的运算方法。

《混进方法 HJF》的理论和实践证明，它把混数与“进位行方法”紧密结合在一起，正好互补，互相促进，作用大大加强。于是＋－×÷四则运算（也就是有理数运算）全面、系统地改观。

《混进方法 HJF》作为一种特别优异的运算方法，必将获得广泛的应用。

5.2《小学数学教科书》

这是应用《混进方法 HJF》的第一个产品，也是一个广泛应用到全世界每个人的基础产品。易教易学，省时省力。它大约可以使整个《小学数学教科书》原六年的时间缩短为三年时间。而且，在与过去同样条件下，学得轻松愉快。它有利于千秋万代的数学教育基业。

5.3 新一代电子计算机

四则运算是一切运算的基础，显然也是电子计算机的基础。

采用《混进方法 HJF》的 {=*} 等新一代电子计算机得以诞生。[参见说明书附件二“新一代电子计算机”]

6、结论

综合上述，可有如下简明结论：

①《混进方法HJF》在有理数运算中使运算速度大大加快；

② 正在申请发明专利的“《混数、进位行方法》及其有理数运算教科书”易教、易学、易用、易记。它正是适应于当前教育大变革时机的产物，具有特别重要的意义。

③ 混数及其《混进方法HJF》使新一代电子计算机得以诞生。

附 参考资料目录

（一） 自然辩证法 恩格斯 中共中央 马克思、恩格斯、列宁、斯大林著作编译局译

——人民出版社 1971年8月第一版

（二）《混数、进位行方法》及其有理数运算教科书 李志中

——发明专利，申请号 0312 2702.3

（三）电子数字计算机的运算器 M.A.卡尔采夫著 金成梁译

——科学出版社 北京 1963年3月一版一印

说明书

附件二

新一代电子计算机

（一）新一代电子计算机是在{二}数制电子计算机基础上，将原来采用的{二}数制改变成包含它本身在内的{二*}数制。

如现有的电子计算机为{+}数制的，则将原来所采用的{+}数制改变成包含它本身在内的{+*}数制。

如现有的电子计算机为{Q}数制的，则将所采用的{Q}数制改变成包含它本身在内的{Q*}数制。

（二）当具备三态存贮器或在存贮量较小的专用计算机中，可以设计新一代电子计算机采用数制为{Q*}，特别是{二*}，也可能采用另一类混数数制，即"含 0、整数段、对称"数元集的{$\bar{1}$，0，1}三进制等奇数普通数制。

（三）新一代电子计算机的运算采用《混进方法 HJF》，即，混二进制{二*}的《混进方法 HJF》；或混十进制{+*}的《混进方法 HJF》，或者，其他混 Q 进制{Q*}的《混进方法 HJF》。

另一方面，亦可采用{$\bar{1}$，0，1}三进制的《混进方法 HJF》，或者，其他"含 0、整数段、对称"数元集的奇数普通数制的《混进方法 HJF》。

（四）新一代电子计算机总逻辑框图如下：

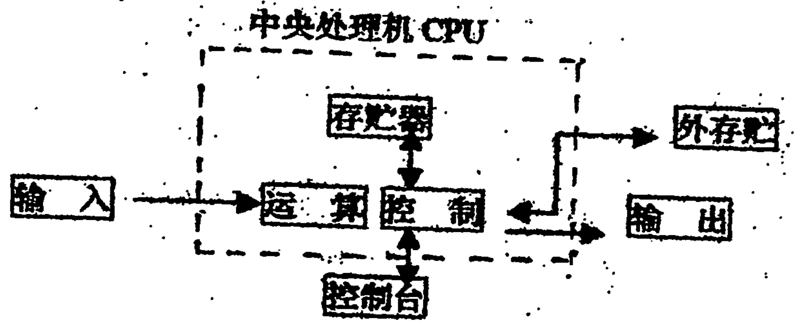


图 新一代计算机系统的总逻辑框图

当采用{二*}运算时（其他混数数制类似），在运算及其控制中，采用{$\bar{1}$，0，1}三态进行。其中，1、$\bar{1}$的正负号以一位{二}符号表示，其权为 0。

当采用{Q*}运算时，新一代电子计算机在运算数学的界面上，只需加上特别简单的{Q*}转换到{Q}即可。这一点在技术上不存在任何困难。原则上，新一代电子计算机其内外存及输入输出端与现有{Q}电子计算机完全一样（包括程序在内）。这其中的原因就在于全部{Q}数本身均为{Q*}数所包含。在这种意义上，现代{Q}数制电子计算机本来就是{Q*}电子计算机的特况。即，{Q*}数={Q}数+纯{Q*}数。

（五）新一代电子计算机系统中，采用"多重运算器"。例如，采用"六重运算器"。所谓"六重运算器"，即将 6 个数放入 6 个寄存器中，一次性完成加减运算。同时，乘法本质上原来就是连续加法，除法本质上原来就是连续减法。因此，在乘除中，新一代电子计算机亦可运用多重加减来处理。[参见附件一《混进方法 HJF》]

（六）新一代电子计算机采用"对冲"及"划 Q"逻辑。所谓"对冲"，即仅符号相反的两数

相加，其和为零。所谓“划 Q”，即 Q 进位的两数相加时，若其按位加和为零，但产生进位（与两数符号一致）。“对冲”及“划 Q”逻辑线路在技术上是简单成熟的。

小结：

一、　新一代电子计算机在技术上是切实可行的。新一代电子计算机是混数电子计算机，是《混进方法 HJF》电子计算机。

二、　新一代电子计算机的诞生，使现代各种电子计算机的运算速度大大提高。以六重运算器为例，粗略地估算将使运算速度提高五倍，也就是说，原 20 万次/s 的提高到到 100 万次/s 左右；原 20 亿次/s 的提高到 100 亿次/s 左右

这是电子计算机领域的一个里程碑式的重大突破

考虑到今天以及未来电子计算机在人类生活、科研、经济活动中及在政治、军事等领域中的广泛应用及重大意义，那么，新一代电子计算机的用途和价值就是不言而喻的了。